

Curso

“Instalación de catéter venoso central (CVC), picc line y línea arterial ecoguiado”

Dra, Marjorie Henriquez
Dr Luis Felipe Villablanca Villalobos



Objetivos

- Objetivo principal : comprender los principios físicos por los cuales se crea una imagen y como interpretarla
 1. Conocer el concepto de ondas de US, frecuencia y longitud de onda
 2. Conocer las diferentes interacciones de la ecografía en los tejidos.
 3. Conocer el concepto de ganancia y su utilidad clínica.
 4. Conocer el concepto de ondas pulsadas, longitud del pulso y ancho del haz
 5. Conocer los conceptos de resolución espacial y temporal, y los factores que las modifican.
 6. Conocer cómo se construye una imagen ecográfica, modo M, 2D y 3D.
 7. Reconocer los principales artefactos
 8. Reconocer los principales controles de un equipo



ULTRASONOGRAFIA

- Diagnóstico, intervenciones o tratamiento
- RUSH (rapid ultrasound in shock) , FALLS (fluid administration limited by lung sonography), etc
- ventajas : método no invasivo, procedimiento no ionizante, bajo costo, repetible
- Sin Riesgos



Reseña Histórica

- Primera Guerra Mundial en sonares de barcos y submarinos. 1940 medicina
- 1942 el Dr. Karl Dussik, neurólogo y psiquiatra/ primeras imágenes.
- 1950 los laboratorios Greenwood y General Precision diseñan el primer equipo dirigido al ámbito
 - cardiaco/vascular
- 1956, Wild y Reid obtuvieron imágenes mamarias (tu sólidos/lesiones quísticas)
- 1957, Dr.Yoshida y el Dr. Yasaharu utilizaron por primera vez el doppler
- Howry introdujo el transductor sectorial, 1960.
- 1962, los estadounidenses Holmes,Wright y Meyerduck desarrollaron el primer equipo de US modo
 - B. Posteriormente dieron a conocer el equipo 2D.
- 1983 lanza el primer sistema doppler color.
- software genera avances significativos en la precisión de las imágenes.



ULTRASONOGRAFIA

- Los transductores de US transforman energía eléctrica en mecánica y viceversa mediante un cristal piezoeléctrico (cristales o cerámicas)
- Lograr la mejor resolución de imagen, definida como la capacidad de diferenciar 2 objetos (resolución espacial , temporal, axial ,contraste)
- ¿Como funciona el ultrasonografo?
- PC, pantalla y un transductor.
- El transductor lo que hará es transformar la onda eléctrica del PC a una onda de sonido y luego esta onda de sonido a una onda eléctrica nuevamente que va a ser interpretada como una imagen y proyectada
- LA MAQUINA NO VE COSAS, sino que, solo interpreta cuando demora el sonido en llegar de un lugar a otro



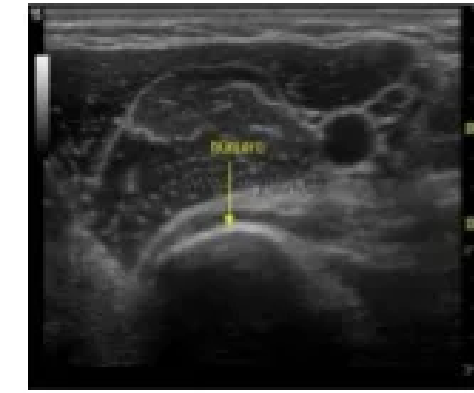
Ecogenecidad



ANECOICAS



HIPOECOICAS

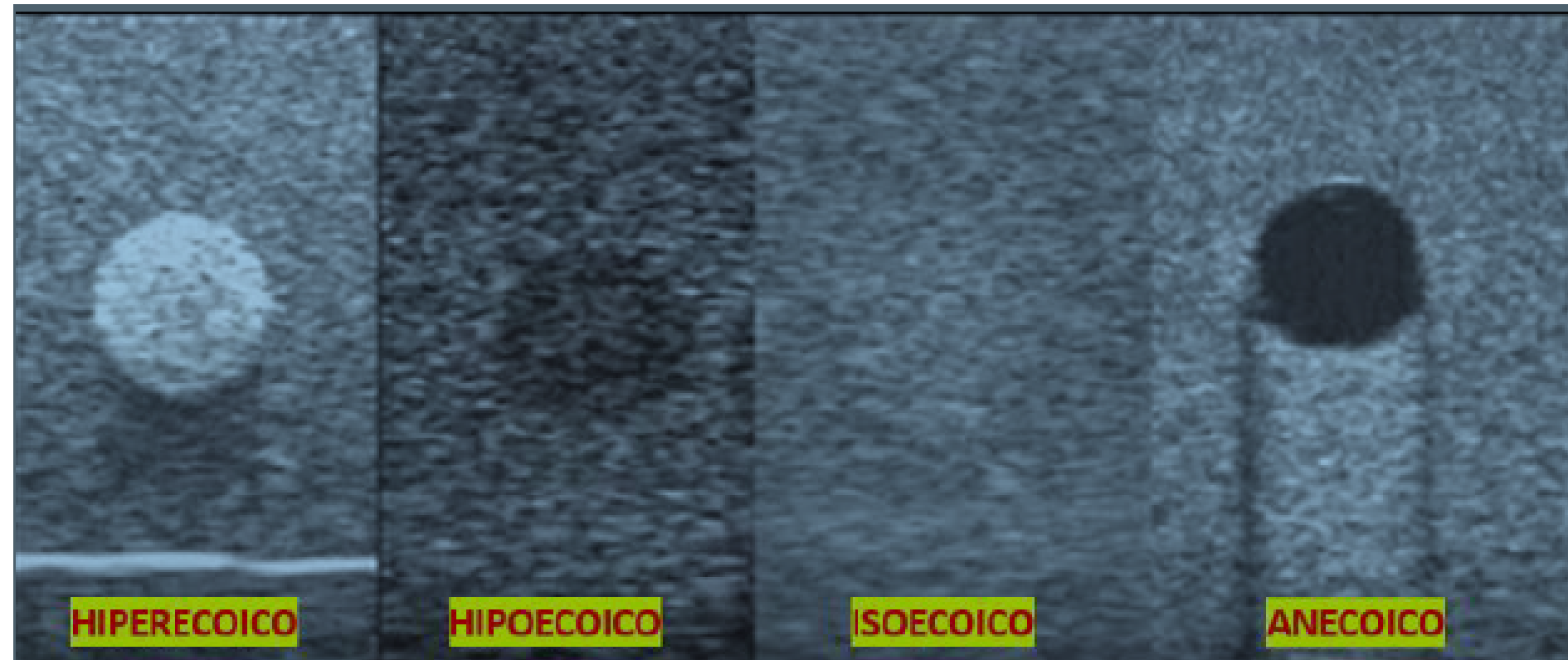


HIPERECOICAS

- **Capacidad de un tejido para reflejar o transmitir ondas de ultrasonido. Las que más reflejan se observan de color blanco (hiperecoicas) y las que más transmiten se observan de color negro (anecoicas)**
- a. Hiperecoico: imagen muy blanca, dado a que vuelven muchas ondas de sonido hacia el transductor.
- b. Anecoica: imagen oscura, dado a que ningún haz de eco vuelve al transductor.
- Entremedio de estas dos categorías :
- c. Hipoecoica: una imagen un poco más gris que el medio.
- d. Isoecoica: imagen que es igual al medio.

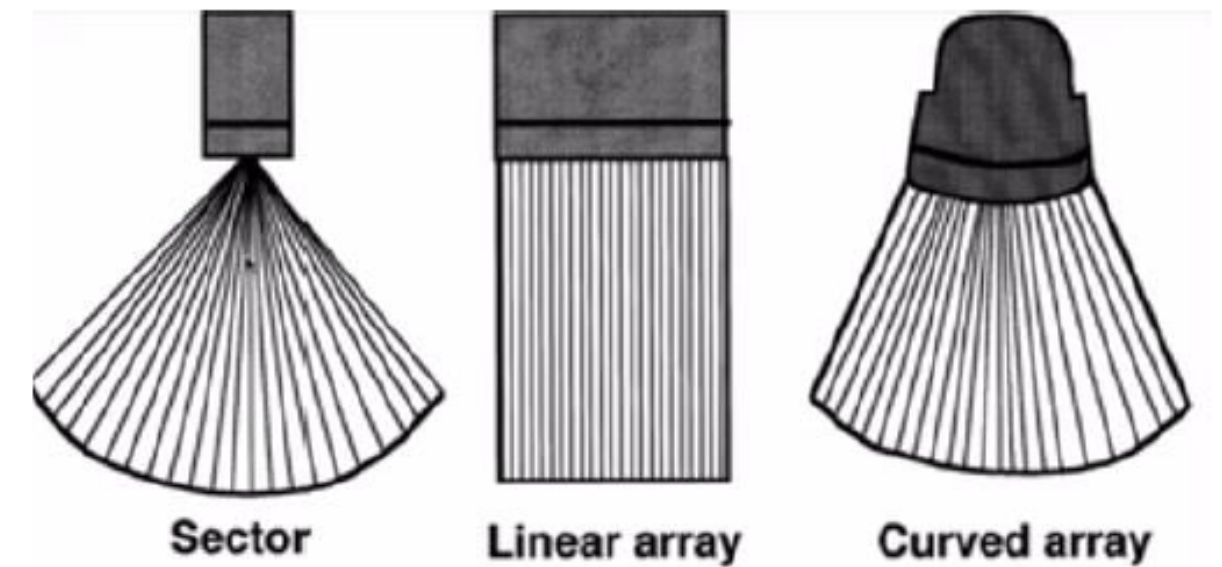


Ecogenecidad



Transductores

- a. Frecuencia: mientras más alta la frecuencia la imagen tiene mayor resolución, sin embargo, alcanzan una menor profundidad. (piel, tiorides)
- b. Zona de contacto: entre más pequeña y más planas son las áreas de contacto, es más fácil ocuparlos en espacios pequeños ej sectorial
- Los transductores tienen una marca, que se correlaciona con la marca en la pantalla y nos permite orientación espacial
- También podemos describir como estén ubicados sus cristales.
- a. Lineales: nos sirven para ver imágenes con buena resolución tanto al centro como a los costados de la pantalla. (partes blandas/ inserción de catéteres)
- b. Curvilíneos: cristales ubicados de manera curva (órganos intrabdominales)
- c. Sectorial : un solo cristal puede emitir una onda de sonido lineal u oblicua, en distintos tiempos. (ecocardiografía)

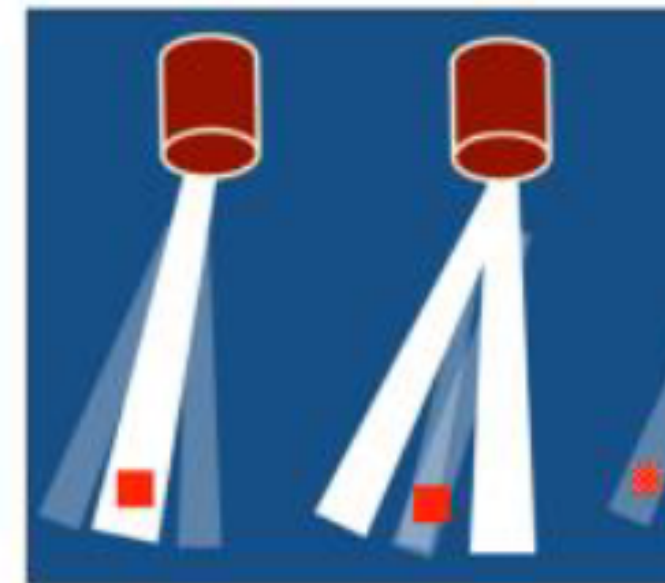
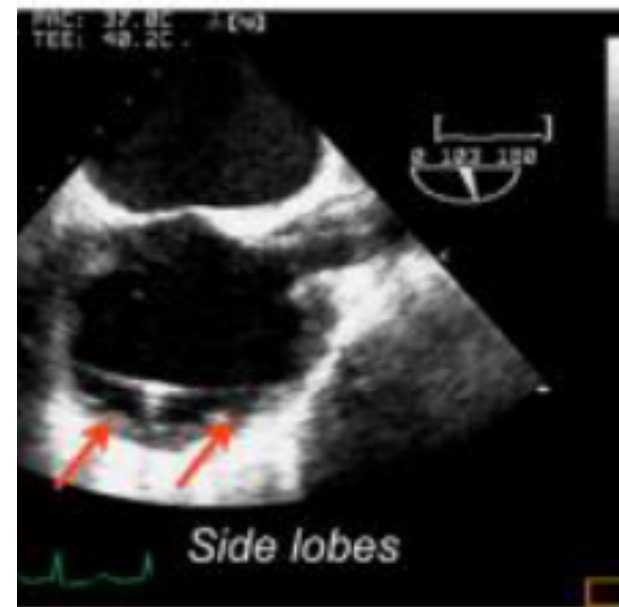
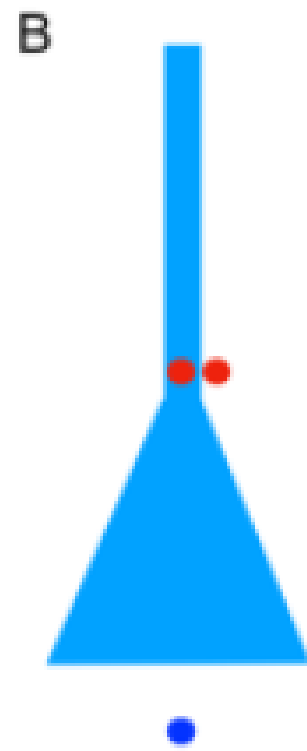
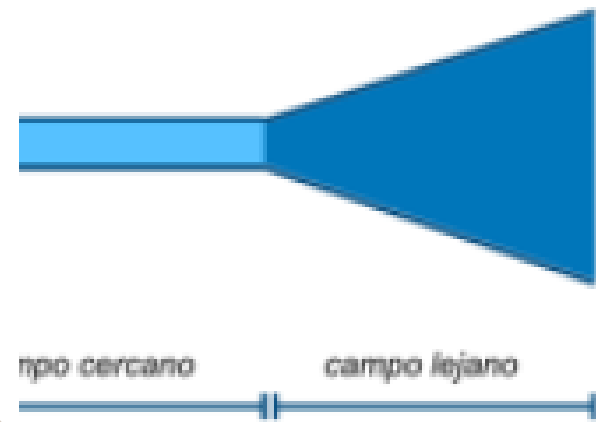


Formación de los pulsos de US. Resolución; transductores

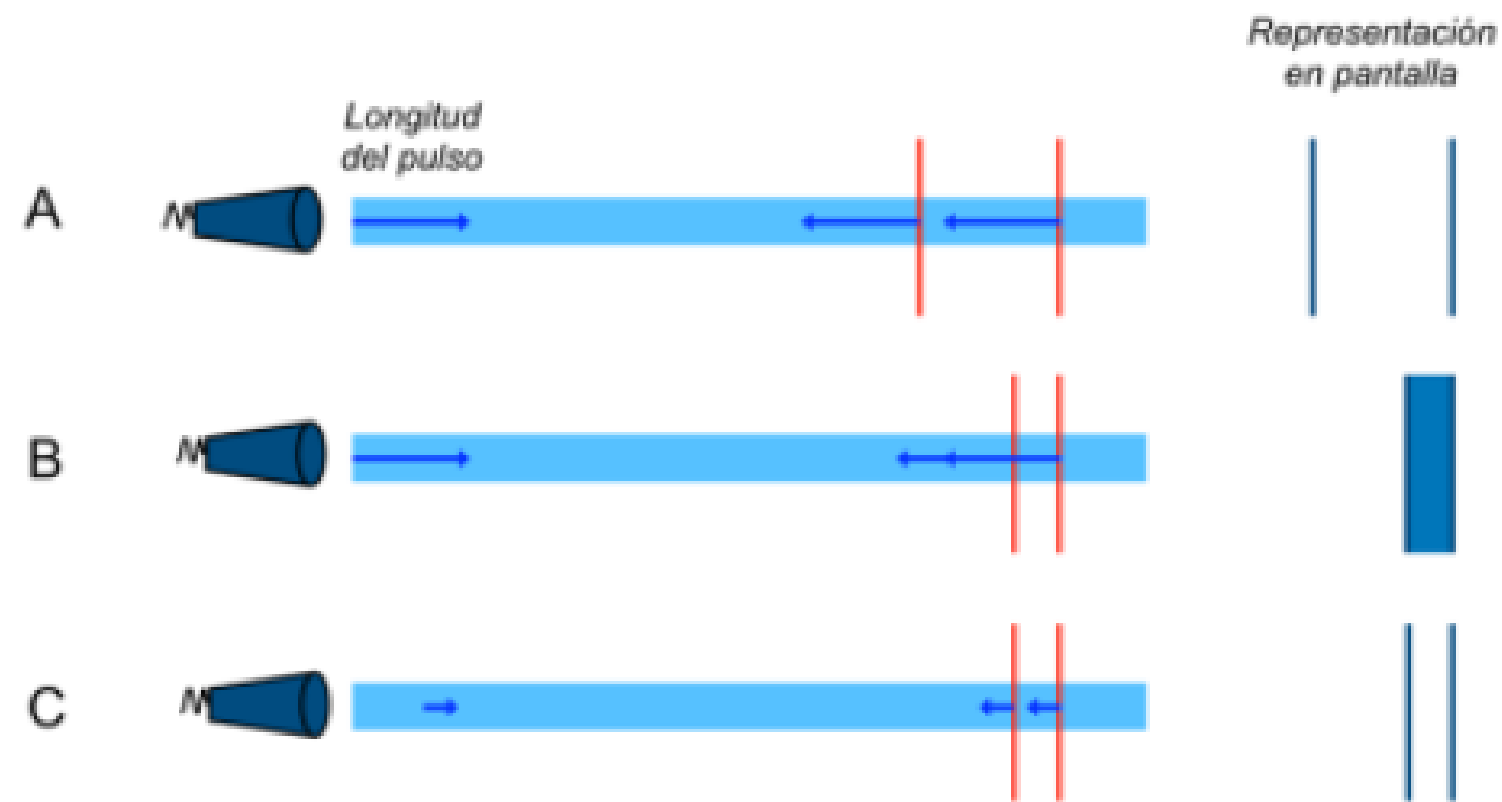
- Lograr la mejor imagen
- Resolución lateral
- Es la capacidad de discriminar 2 estructuras como independientes en el plano perpendicular al eje axial . Torna 2-5 mm
- haz de US tiene dos zonas muy bien definidas . La zona cercana (near field) es la zona cilíndrica propiamente tal, la zona deseable para interceptar la imagen de interés. Y una zona lejana (far field) zona de dispersión del haz, compuesta por un haz principal y otros laterales.



- Campo cercano permite identificar las estructuras en forma independiente : mientras que el campo lejano las intercepta juntas y las interpreta como una sola estructura
- Exceso de ganancia puede generar artefactos al aumentar la sensibilidad de las zonas más laterales del haz de US
- ¿Mejoro la imagen ? Aumentando la frecuencia del US, posicionando el foco electrónico ligeramente distal a la estructura a evaluar y evitando el exceso de ganancia

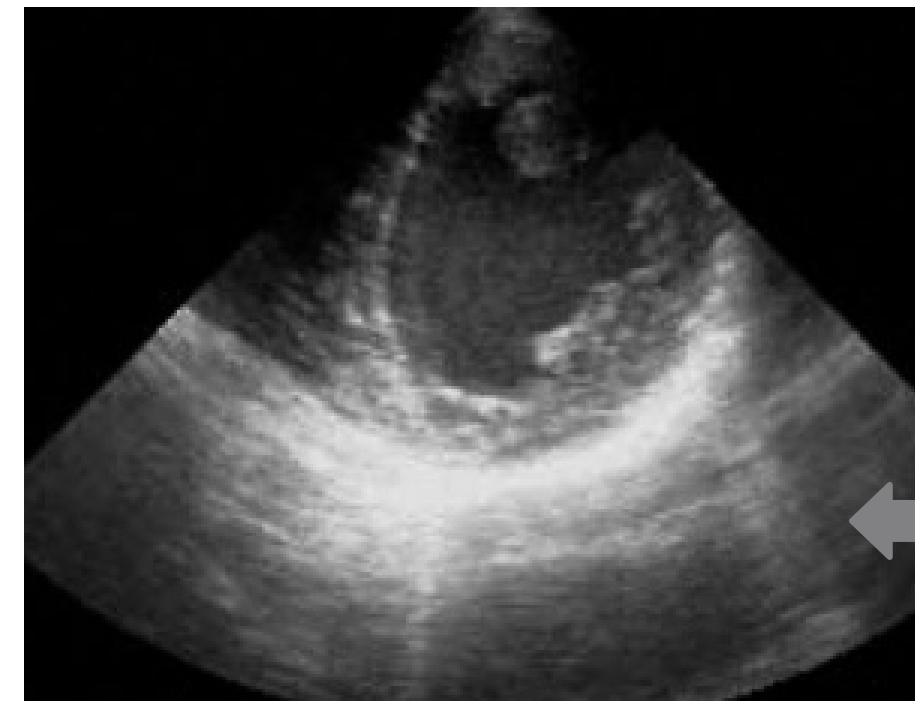


- Resolución axial.
- Es la capacidad de discriminar en el eje longitudinal dos estructuras como independientes. Depende de la relación entre la distancia que separa los 2 objetos y la longitud del pulso (LP)
- principal determinante de la resolución axial es la frecuencia del US. US de alta f tienen mejor resolución axial pues la LP es menor

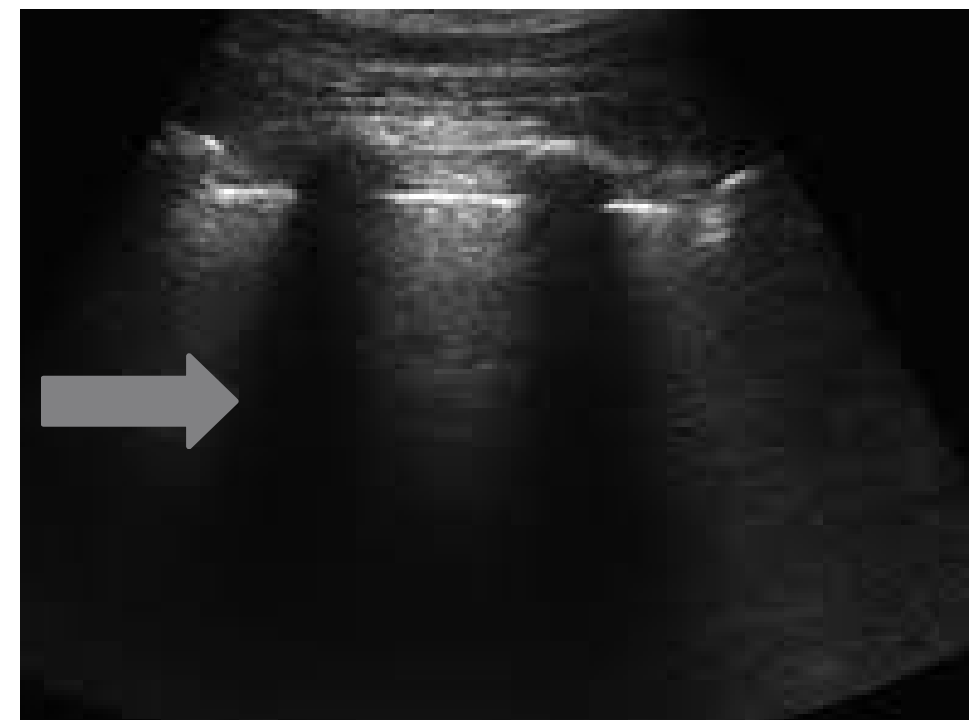


Artefactos

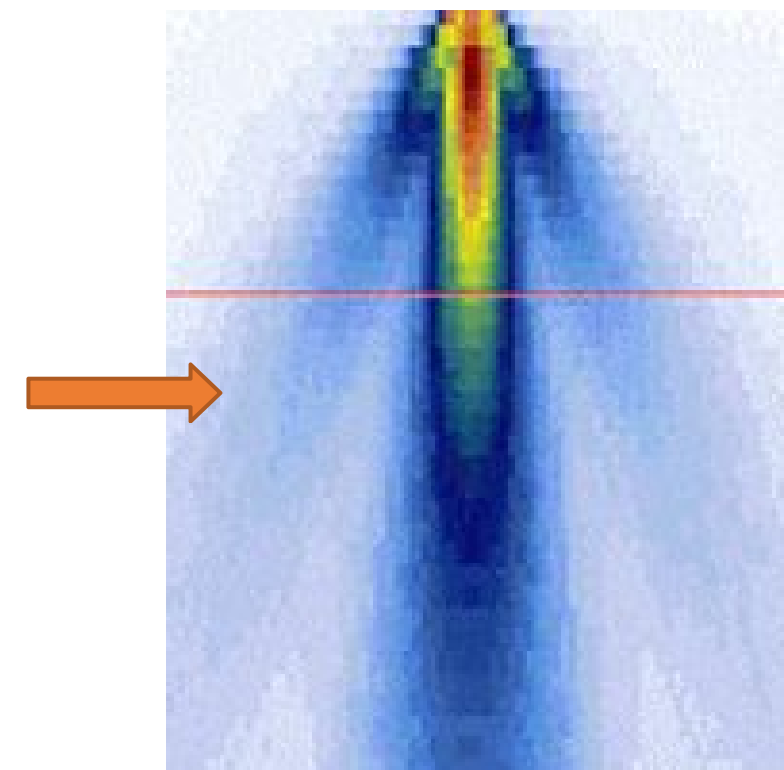
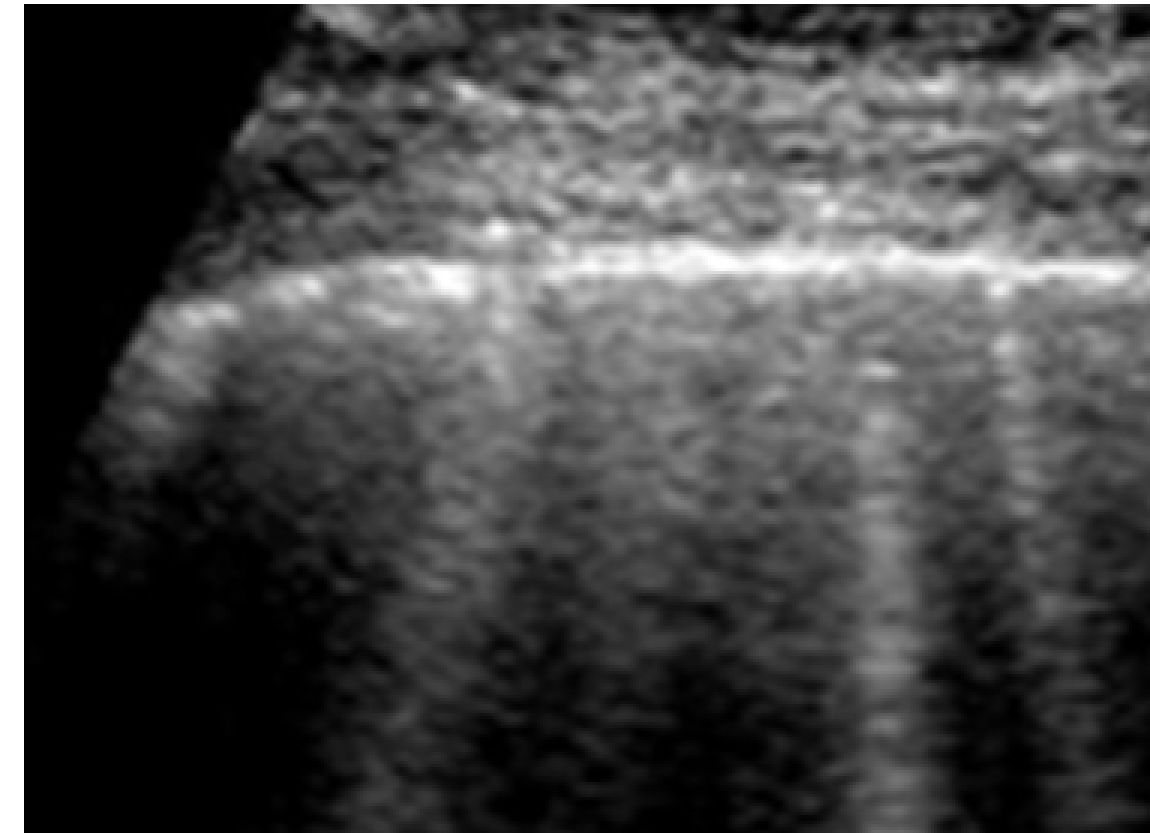
- Son estructuras que se visualizan en el US que no tiene que ver con las estructuras anatómicas
- Estructuras que faltan: unión entre dos estructuras anatómicas que se unifican
- Imagen degradada : imagen de calidad imperfecta
- Realce: una imagen degradada que es un símil del sombreado acústico. Finalmente son eco de un reflecto débil que genera estructuras que parecen más brillantes.



- Ruido: degradación de la imagen (reverberaciones)
- Reverberaciones: imagen entre dos medios distintos (US se obtiene ida y vuelta)
 - líneas paralelas de distancia similar.
- Sombra acústica: reflejo estructura muy eco densa. / sombra por falta de señal.

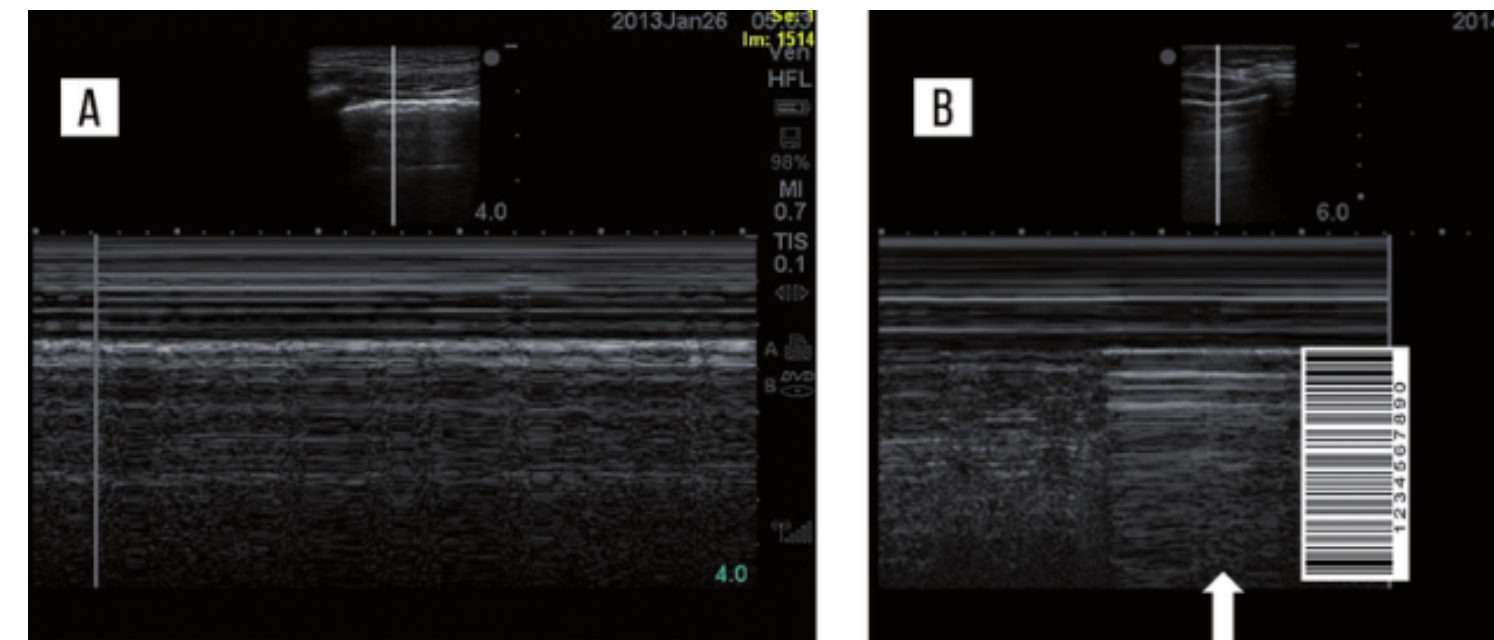
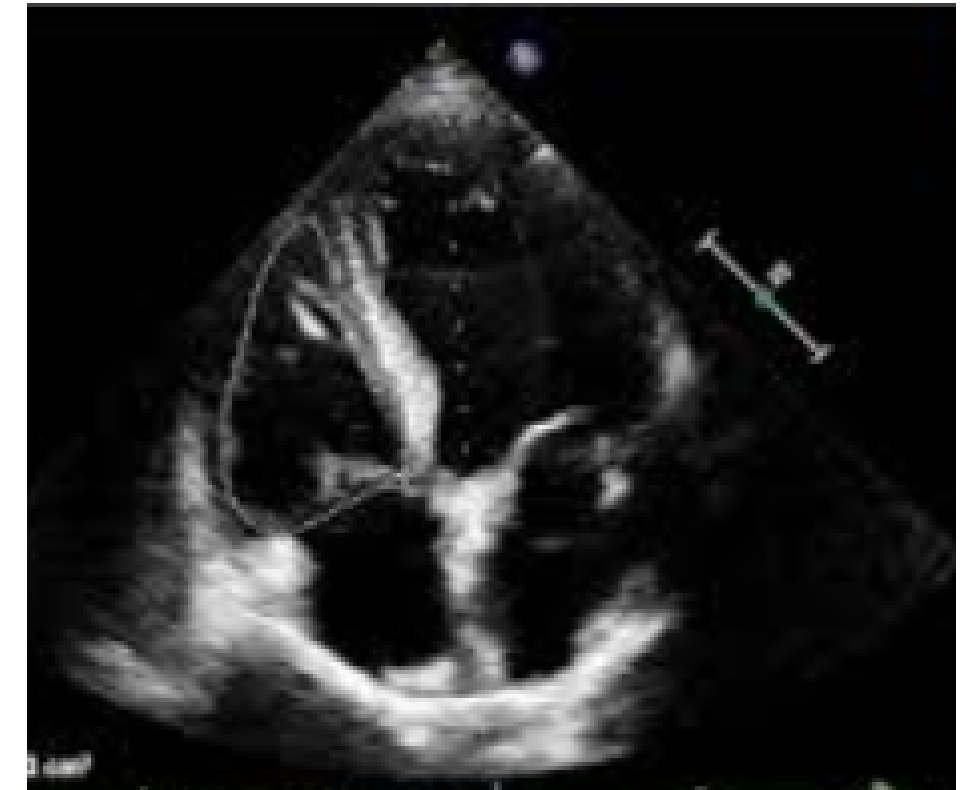


- Cola de cometa: haz del US se obstaculiza con una estructura de menor tamaño y/o hiperecogénica. /series de imágenes lineales
- Imagen en espejo: imagen ecogénica que se encuentra con otra imagen curva igualmente ecogénica /sombra acústica por posterior.
- Ambigüedad de rango: gran velocidad . eco del primer o segundo impulso?. / profunda como si fuera más superficial.
- Lóbulos laterales: proyección de múltiples haces divergentes con respecto al haz de luz central. /desaparecer cambio del ángulo /Profundidad



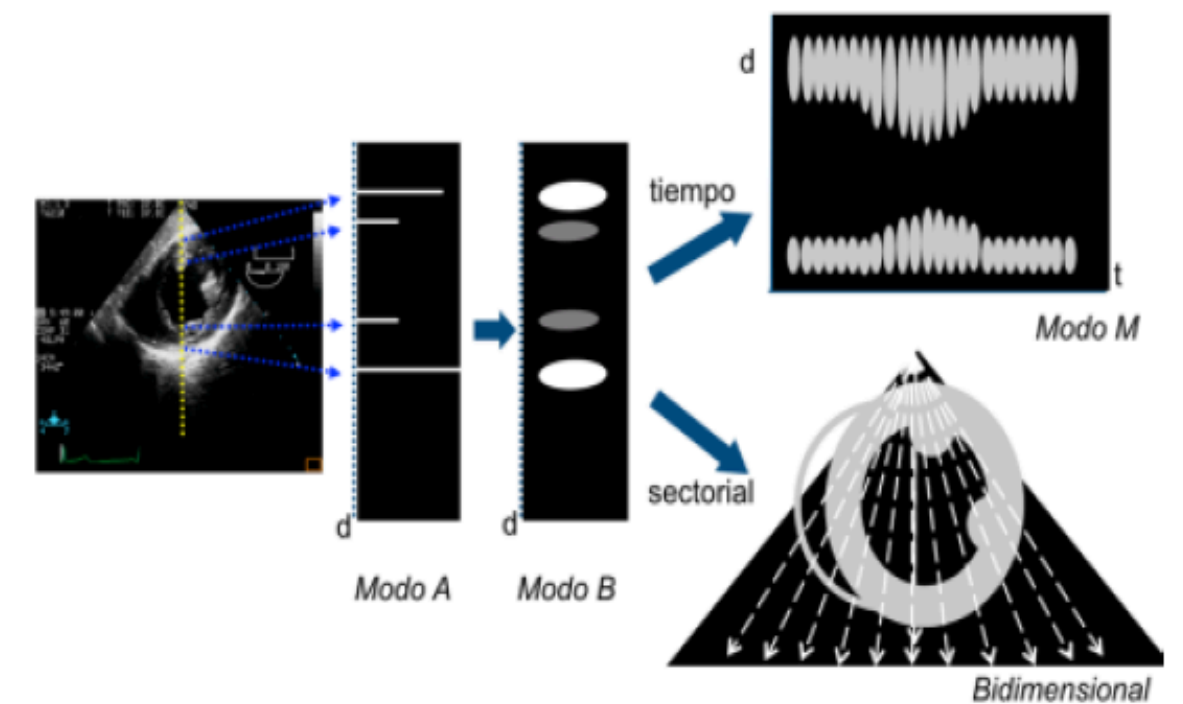
Modos US

- Modo A (modo de amplitud) : barrido de US /profundidad
- Modo B o 2D (modo bidimensional o de brillo)
- Modo M (en movimiento) imagen a tiempo real con movimiento
- Modo Doppler: Utiliza el efecto Doppler. Este consiste en la variación de longitud de onda de un objeto que se acerca (color rojo/aumenta la frecuencia) o aleja (color azul/disminuye la frecuencia)
- Espectral (curvas de velocidad)

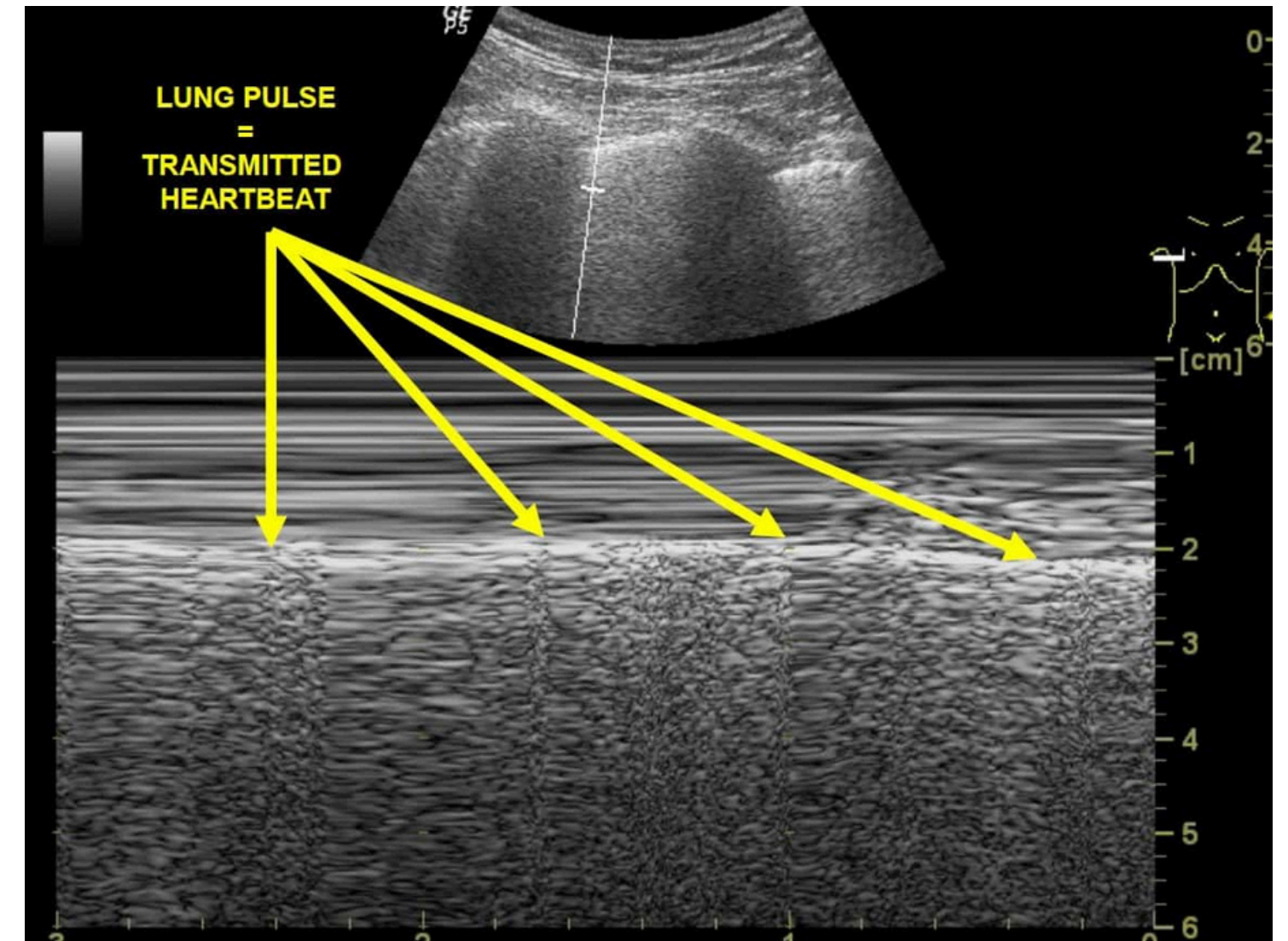
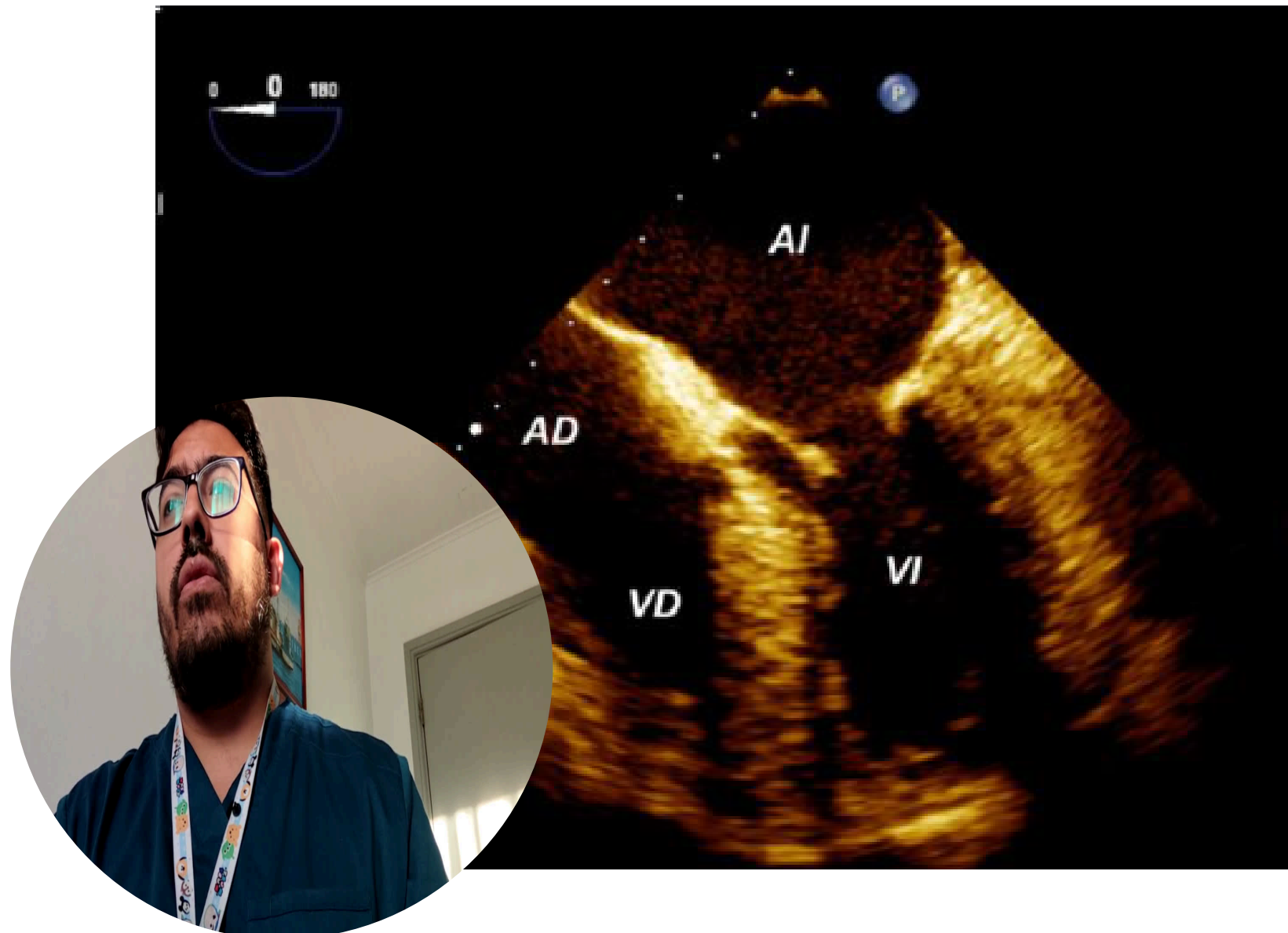


Construcción de la imagen

- Medición del tiempo de retorno del eco y de su intensidad (ecogenecidad)
- Emito cientos o miles de pulsos por segundo en una misma línea de exploración, durante un período de tiempo, y se representan en forma continua (Modo M). Desventaja falta de resolución espacial lateral y su escasa orientación espacial

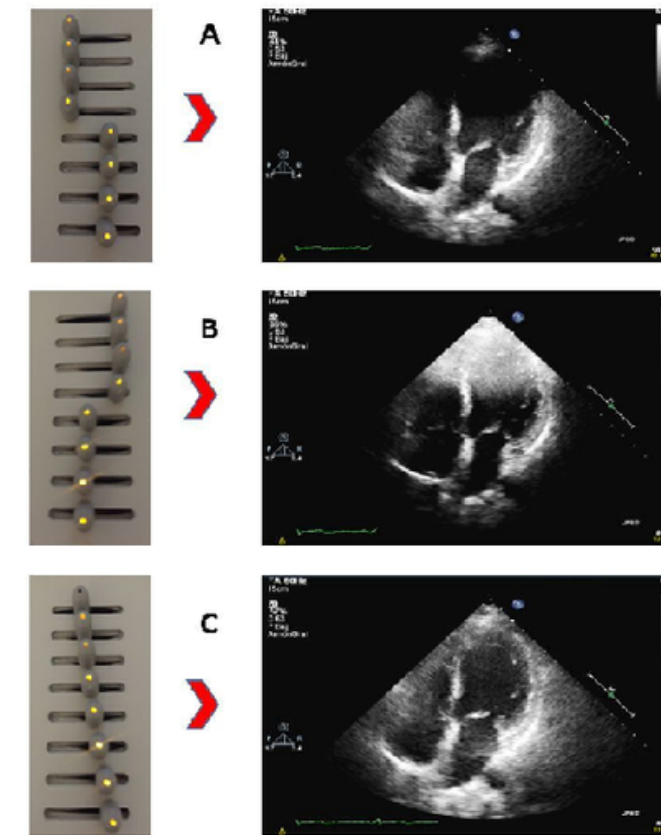


- Procesamiento de múltiples líneas de US , Si esto se repite varias veces por segundo obtendremos en pantalla una imagen en movimiento (sucesión de fotogramas) , video Eco 2D
modo M tiene mayor resolución temporal que el modo 2D?
mayor frecuencia de fotogramas por segundo, que en modo M van en el rango de “miles” de Hz, mientras que en el 2D son solo “decenas” de Hz.

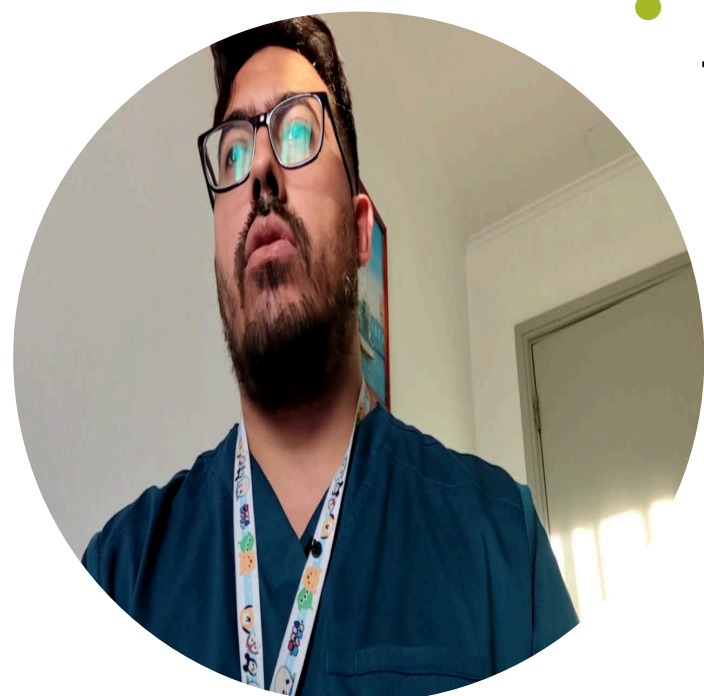


Knobología

- Ganancia: permite procesar más ecos entrantes (genera una imagen más brillante, pero también más ruidosa).
- Tiempo de compensación de ganancia: ajustar el brillo de la imagen a profundidades específicas



- Calibrar/caliper : medidas en los distintos modos
- Congelar (Freeze)
- Zoom
- Zona focal (focus): mayor resolución lateral durante la exploración.
- Profundidad (depth) del US: opción que genera que el haz del US se
- pueda alterar modificando la frecuencia



Referencias

- Rivas, T. R. (2011). Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22(3), 350-360. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(11\)70435-7](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70435-7)
- Carranza, A. G., Pizarro, V., Cárdenas, G. O., Badilla, M. J. M., & Quirós, A. A. (2020). Catéter venoso central y sus complicaciones. *Medicina Legal de Costa Rica*, 37(1), 74-86. <https://pesquisa.bvsa.org/portal/resource/es/biblio-1098374>
- Umaña, M., García, A., Bustamante, L., Castillo, J. L., & Martínez, J. S. (2015). Variations in the anatomical relationship between the common carotid artery and the internal jugular vein: an ultrasonographic study. *Colombia Medica*, 54-59. <https://doi.org/10.25100/cm.v46i2.1652>
- De Dios Díaz-Rosales, J. (2008). PROCEDIMIENTOS EN CIRUGÍA: COLOCACIÓN DE CATÉTER SUBCLAVIO, ABORDAJE INFRACLAVICULAR. *Revista de la Facultad de Medicina*, 56(4), 363-369. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v56n4/v56n4a08.pdf>
- Bodenham, A. (2017). ACCESO VASCULAR. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(5), 713-726. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.10.002>
- Rando, K., Pratt, J. H., & Castelli, J. (2013). Cateterización venosa central guiada por ecografía: estudio randomizado controlado. *Anestesia Analgesia Reanimación*, 26(1), 5. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/aar/v26n1/v26n1a05.pdf>
- ...nte, A. M. L. (2012). Canalización ecográfica de vías centrales. *Anales de Pediatría Continuada*, 10(6), 348-351. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(12\)70109-9](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(12)70109-9)
- ...nto, M. I., Gárate-Echenique, L., Miranda-Serrano, E., Armenteros-Yeguas, V., Tomás-López, M. A., & Benítez-López, M. (2012). Inserción eco-guiada de Catéteres Centrales de Inserción Periférica (PICC) en pacientes oncológicos y sus complicaciones: éxito en la inserción, supervivencia y complicaciones. *Enfermería Clínica*, 22(3), 135-140. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2012.04.002>



NIC

Muchas Gracias

